

**PAT-NO:** JP359031928A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 59031928 A  
**TITLE:** LIQUID CRYSTAL -OPTICAL SHUTT ER

**PUBN-DATE:** February 21, 1984

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MASAKI, YUICHI	
TAMURA, KATSUhide	
SEKIMURA, NOBUYUKI	
OKUBO, YUKITOSHI	
KANEKO, SHUZO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

**APPL-NO:** JP57143106

**APPL-DATE:** August 17, 1982

**INT-CL** G02F001/133 , B41J003/21 , G02F001/13 ,  
**(IPC) :** G02F001/133

**US-CL-CURRENT:** 349/35 , 349/FOR.126

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To obtain high -density optical information by providing a liquid crystal -optical shutter which holds liquid crystal between substrates with an auxiliary electrode which has at least one substrate insulated from a signal electrode or common electrode by an insulating layer.

CONSTITUTION: The common electrode 14 is applied with a voltage  $V_c$  at any time and the auxiliary electrode 13 is grounded all the time. In this case, when the signal electrode 12 is grounded, nematic ( $N_p$ ) liquid crystal is oriented vertically to obtain a cross-Nicol dark state, i.e. closure state. On the other hand, when a voltage  $V_d$  close to the  $V_c$  is applied to the signal electrode 12, a potential difference is generated between the electrode 12 and auxiliary electrode 13 to generate a lateral electric field, and the potential difference between the common electrode 14 and signal electrode 12 is reduced because of  $V_c = V_d$ ; the  $N_p$  liquid crystal is oriented in the lateral electric field direction as a result to allow light to pass, obtaining a light (opening state) state.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—31928

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 02 F 1/133

B 41 J 3/21

G 02 F 1/13

1/133

識別記号

1 0 2

1 1 2

庁内整理番号

7348—2H

8004—2C

7448—2H

7348—2H

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月21日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑭ 液晶—光学シャッタ

⑯ 特 願 昭57—143106

⑰ 出 願 昭57(1982)8月17日

⑱ 発 明 者 正木裕一

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

⑲ 発 明 者 田村勝秀

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

⑳ 発 明 者 関村信行

東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キャノン株式会社内

㉑ 発 明 者 大久保幸俊

東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キャノン株式会社内

㉒ 発 明 者 金子修三

東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キャノン株式会社内

㉓ 出 願 人 キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番

2号

㉔ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 液晶—光学シャッタ

## 2. 特許請求の範囲

複数の信号電極を配設した基板と前記信号電極の対向する位置に共通電極を配設した基板の間に液晶を挟持したことからなる液晶—光学シャッタにおいて、前記2種の基板のうち少なくとも一方の基板が前記信号電極又は共通電極と絶縁層により絶縁された補助電極を有することを特徴とする液晶—光学シャッタ。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、液晶—光学シャッタに関し、詳しくは感光体に光情報を書き込むための液晶—光学シャッタアレイに関するものである。

従来より、任意に光を透過あるいは遮断する光学変調装置、すなわち光シャッタは、銀塩写真カメラをはじめとして、多くの用途に適用されている。更に近年電子写真式プリンタの普及とともにその小型化、高信頼性化のために上記光シャッタをアレイ状に構成して電子写真感光体

に光像を記録することが考えられている。

この様な光学変調装置に適用しうるものとして電気光学変調素子としての液晶、PLZTなど、あるいは光磁気フアラデー効果を利用するものなどが提案されている。

このうち液晶を用いる方式のものはその製造の容易性、低価格性、あるいは光学的変調を低電圧、低電力で達成し得る点から早い時期から注目されてきた。しかし液晶はその応答速度が遅い点が欠点として挙げられ、例えば前記光シャッタアレイとして用いるにおいては、高速度、高密度で前記電子写真感光体に光像を書き込むには満足しきれないものであるという先入観があつた。しかしながら液晶を高速度に動作させようとする努力は長年重ねられ、近來になり、ようやくその応答速度については改善がなされてきた。

その1つとして、たとえば「第29回応用物理学会関係連合講演会」講演予稿集、第126頁には、高速度応答性を有する液晶—光学シャッタ

が示されている。

しかし、この液晶 - 光学シャッタは、第1図および第2図に示す如き透明基板11の上に信号電極12を設けておき、かかる信号電極12には、それと微小<sup>小</sup>間隔を形成している接地電極13が設けられており、信号電極12と接地電極13の間に横電界を発生させる様になつているが、十分に液晶を高速で動作させるためには、通常接地電極13の幅 $a$ を数ミクロン(例えば6ミクロン)とし、信号電極12と接地電極13との微小<sup>小</sup>間隔 $b$ を数ミクロン(例えば7ミクロン)程度とする必要があるため、この様な電極構造を形成する際に歩留りが悪くなるなどの製造上の問題を有している。さらに、製造上の問題として、信号電極12を外部回路(図示せず)と接続する際にピッチが細くなるため、短絡や断線が発生し易くなる欠点が挙げられる。又、第2図に示す電極構造とこれと対向させて帯状の共通電極14を配置することによつて、信号電極12と共通電極の交差部が液晶 - 光学シャ

ッタ部として形成されるが、各シャッタ間の隙間が大きくなるため、高密度の光情報が得られないなどの欠点をも有している。

本発明の第1の目的は、前述の欠点を解消した液晶 - 光学シャッタを提供することにある。

本発明の第2の目的は、液晶 - 光学シャッタで用いるに適した電極構造を提供することにある。

本発明の第3の目的は、高密度の光情報を形成できる液晶 - 光学シャッタを提供することにある。

本発明の第4の目的は、外部回路との接続が容易な電極構造を有する液晶 - 光学シャッタを提供することにある。

本発明のかかる目的は、複数の信号電極を配設した基板と前記信号電極の対向する位置に共通電極を配設した基板の間に液晶を挟持したことからなる液晶 - 光学シャッタにおいて、前記2種の基板のうち少なくとも一方の基板が前記信号電極又は共通電極と絶縁層により絶縁され

た補助電極を有することを特徴とする液晶 - 光学シャッタによつて達成される。

以下、本発明を図面に従つて説明する。

本発明で用いる液晶 - 光学シャッタ、特に液晶 - 光学シャッタブレイの断面図を第3図に示す。第3図において、基板11(ガラス板、プラスチック板)の上には、信号電極12およびこの信号電極12と微小隙間 $c$ を形成する様に補助電極(接地電極)13が絶縁層15を介して形成されている。かかる微小隙間 $c$ は、信号電極12と補助電極13の間に矢標17の方向に横電界が発生するだけの隙間、例えば6~7ミクロン程度が好ましい。信号電極12の対向する位置には共通電極14が配設され、共通電極14に $V_c$ を印加する一方で、信号電極12をスイッチ17により接地電位にすると、信号電極12と共通電極14の間に縦電界が発生し、液晶16はかかる縦電界の方向に従つてその分子軸を配向させることができる。例えば液晶16として正の誘電異方性をもつネマチック液晶

(以下、 $N_p$ 液晶という)を配置すると、その分子軸は縦電界の方向に配向する。一方、補助電極13は、常に接地電位が付与されているため、信号電極12にスイッチ17によつて $V_d$ の電圧を印加した時に横電界が発生する。

この第3図に示す液晶 - 光学シャッタの平面図を、第4図に示す。信号電極12と共通電極14の対向し合う面がシャッタ開口部となる。封入される $N_p$ 液晶は図中の矢標18の方向(共通電極14の長さ方向に対し45°の角度)に水平配向されている。 $N_p$ 液晶としては、例えばメルク社製「ZLI 1565」が好ましい。セルの外側には矢標19と20で示すクロスニコルの状態で1対の偏光板が配設されている。

共通電極14には常に電圧 $V_c$ が印加されている。一例としては、10 KHz、40 Vの正弦波が印加される。又、補助電極13は常に接地状態にされている。この際、信号電極12を接地状態にさせた時、信号電極12と共通電極14および補助電極13と共通電極14の間では $V_c$ の

電位差があり、従つて  $N_p$  液晶は垂直に配向し、クロスニコル間では暗状態、すなわち閉口状態を呈することができる。一方、信号電極 12 に  $V_c$  に近い電圧  $V_d$  を印加すると、信号電極 12 と補助電極 13 の間に電位差を生じ、このためここに前述したとおり横電界が発生し、しかも  $V_c = V_d$  となつているため共通電極 14 と信号電極 12 の間の電位差は小さくなり、結果として  $N_p$  液晶を横電界方向に配向させることができる。この配向方向が偏光方向 19 又は 20 と完全一致した方向となる時には、明状態とならないが  $V_c$  と  $V_d$  が多少異なり、しかも初期の配向方向が矢標 18 の方向となつているので、 $V_d$  の電圧を選ぶと偏光角に影響を及ぼし、光の透過が可能となつて、明状態（開口状態）を呈することができる。

本発明の液晶 - 光学シャッタは、前述した絶縁層と補助電極を共通電極を有する基板に配置することができる。この際、信号電極を有する基板側でも横電界を発生させる様に前述の絶縁

層と補助電極を配設することができる。

絶縁層としては、 $SiO$ ,  $SiO_2$ ,  $TiO_2$ , フッ化リチウム、フッ化マグネシウムなどの無機物質あるいはポリイミド、ポリアミド、ポリエステル、ポリカーボネートなどの有機物質を用いて被膜形成することによつて作成することができる。

又、信号電極、共通電極および補助電極を形成する電極材料としては、酸化インジウム、酸化スズなどの透明導電材料あるいはアルミニウム、クロム、銀などの金属を用いることができるが、この際、シャッタ開口部のみは透明導電材料によつて電極を形成する。

本発明で用いる液晶およびモードは、前述した  $N_p$  液晶の水平配向モードの他に、各種のもの、例えば誘電異方性が負のネマチック液晶を用いたモードなどを適用することができる。

第 5 図は、本発明の液晶 - 光学シャッタを電子写真方式プリンタに利用した態様の説明図である。第 5 図において、光源 51 は常に点灯しており、液晶 - 光学シャッタ 52 を常に照らし

ている。シャッタ 52 は、液晶駆動回路（図示せず）によつて光源 51 より光線を透過あるいは全反射させて光信号を発生、感光ドラム 53 に照射する光線を制御することができる。また、光源 51 から光線とシャッタ 52 からの光信号の集光性を得るために、光路中にレンズ 54 と 55 を配置しておくことが望ましい。感光ドラム 53 は、光信号の照射に先立つて予めコロナ放電装置などを備えた帯電ステーション 56 でプラス又はマイナスに帯電され、感光ドラム 53 における光照射された所では、帯電電荷が消滅して静電潜像が形成される。この様に形成された静電潜像は、現像部 57 で帯電時の極性と反対極性又は反転現像による時には同一極性のトナーとキャリアからなる現像剤の存在下に現像バイアスを印加しながら磁気ブラシ現像法などによつて現像した後、転写部 58 で像保持部材 59（例えば、紙など）に転写し、次いで定着部 50 で熱や圧力などによつて定着され、完全に固定化されたプリント物が得られる。

シャッタアレイ 52 から発生した光信号を受ける感光体は、前述の如き電子写真方式のものに限らず、例えば銀塩写真方式の感光体（例えば、モノクロペーパー、カラーペーパー、米国スリーエム社「ドライシルバー」などであつてもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、従来の液晶 - 光学シャッタで用いた電極構造の平面図、第 2 図はその A-A' 断面図、第 3 図は本発明の液晶 - 光学シャッタの断面図、第 4 図は本発明の液晶 - 光学シャッタの電極構造の平面図、第 5 図は本発明の液晶 - 光学シャッタを電子写真方式プリンタに適用した態様の説明図である。

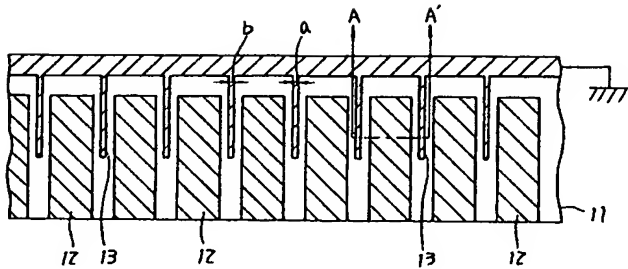
- 11 … 基板
- 12 … 信号電極
- 13 … 補助電極
- 14 … 共通電極
- 15 … 絶縁層
- 16 … 液晶

- 17 ... 横電界  
18 ... 配向方向  
19, 20 ... 偏光方向

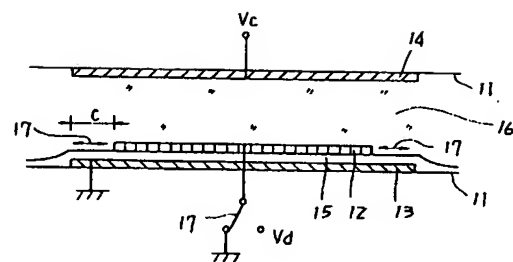
特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 弁理士 丸 島 儀 一

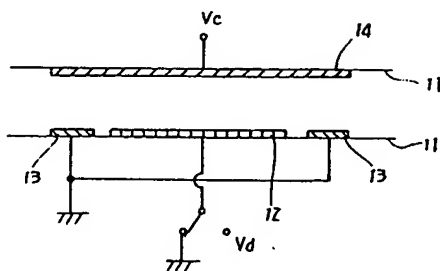
第 1 図



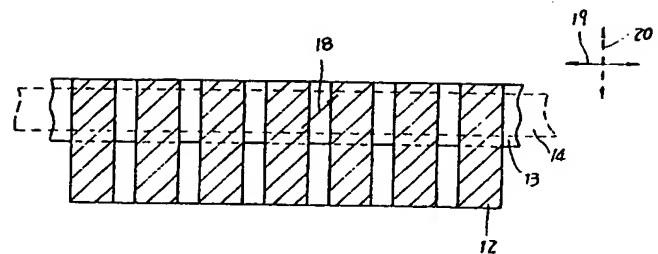
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図

